

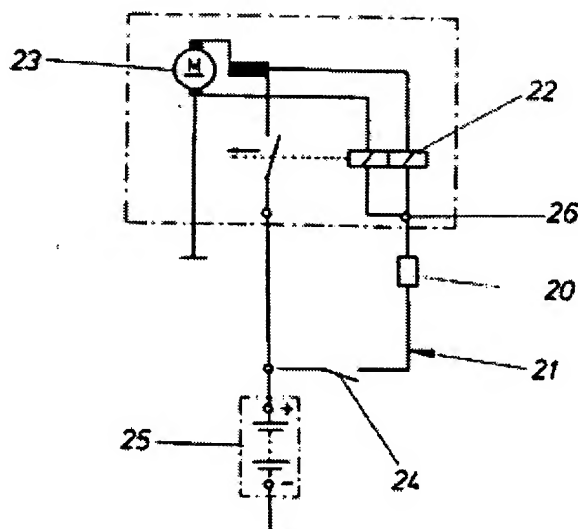
**IC engine starter motor circuit - has NTC resistor in series with starter relay for controlled engagement of pinion**

**Patent number:** DE4122252  
**Publication date:** 1992-01-23  
**Inventor:** SMOLKA HELMUT (DE)  
**Applicant:** VOLKSWAGENWERK AG (DE)  
**Classification:**  
- international: F02N11/08; F02N15/06  
- european: F02N11/08  
**Application number:** DE19914122252 19910705  
**Priority number(s):** DE19914122252 19910705; DE19904022834 19900718

[Report a data error here](#)

**Abstract of DE4122252**

The starter motor (23) is operated by a relay (22) with temperature independent control. This is achieved by a series connected NTC resistor (20) in the relay coil circuit. The voltage applied to the relay coil is constant over a temperature range and ensures that the relay moves the starter pinion into mesh at a controlled rate, before the starter motor is activated. The characteristics of the NTC resistor are selected to counteract the resistance changes in the coil due to thermal variations. The NTC resistor operates from -30 deg.C to 160 deg.C. **ADVANTAGE** - Even engagement of starter pinion, less starter noise, less starter wear.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**



③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①

18.07.90 DE 40 22 834.7

⑦① Anmelder:

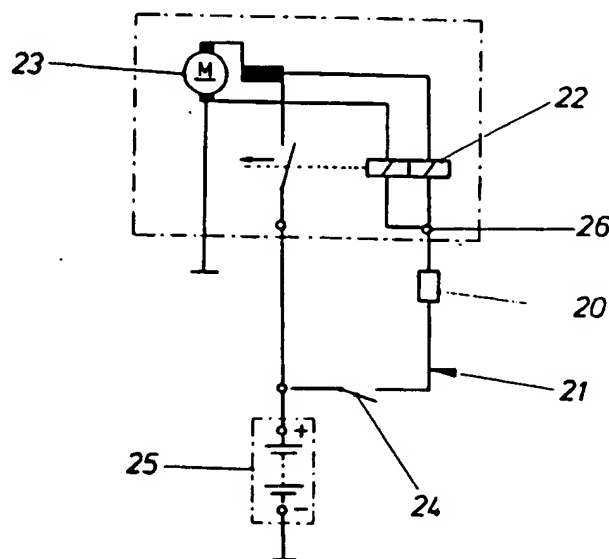
Volkswagen AG, 3180 Wolfsburg, DE

⑦② Erfinder:

Smolka, Helmut, 3177 Sassenburg, DE

⑤④ **Starteinrichtung für eine Brennkraftmaschine**

⑤⑦ Eine Starteinrichtung für eine Brennkraftmaschine besitzt ein Einrückrelais (22) zum Bewegen eines mit einem Startermotor (23) in Drehverbinding stehenden Ritzels in seine Eingriffsstellung mit einem maschinenseitigen Zahnrad. Damit trotz des positiven Temperaturgangs des Materials der Wicklung des Einrückrelais (22) auch über einen großen Temperaturbereich der Erregerstrom desselben und damit die Einrückgeschwindigkeit des Ritzels konstant bleibt, ist im Erregerstromkreis (21) des Einrückrelais (22) ein NTC-Widerstand (20) vorgesehen (Fig. 2).



Die Erfindung betrifft eine Starteinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs. Derartige Starteinrichtungen finden sich in einer Vielzahl von Ausführungen im Einsatz und sind auch in der Patentliteratur der internationalen Klasse F02N 11/08 ausführlich beschrieben, so daß hierauf im einzelnen nicht eingegangen zu werden braucht.

Schwierigkeiten können bei derartigen Starteinrichtungen dann auftreten, wenn das Ritzel bei seiner Einrückbewegung nicht schnell mit seinen Zähnen zwischen die Zähne des mit der Maschine verbundenen Zahnrads, in der Regel eines Zahnkranzes einer Schwungscheibe der Brennkraftmaschine, gleitet. Insbesondere bei schneller Einrückbewegung kann es vorkommen, daß das Ritzel mit den Stirnseiten seiner Zähne gegen die Stirnseiten der Zähne des Zahnrads schlägt und auf diesen schleift, wodurch sowohl das Ritzel als auch das Zahnrad beschädigt werden können. Wie sich gezeigt hat, kann dies insbesondere bei tiefen Temperaturen auftreten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Starteinrichtung mit einfachen Mitteln so auszubilden, daß die beschriebenen temperaturbedingten Schwierigkeiten beim Einrücken des Ritzels vermieden sind.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß sie die gestellte Aufgabe mit sehr einfachen, bewährten Bauteilen löst, nämlich beispielsweise durch Einsatz zumindest eines NTC-Widerstands, also eines Widerstands mit negativem Temperaturkoeffizienten seines elektrischen Widerstandswertes, wodurch die Wirkung des positiven Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstands der zumindest einen Wicklung des Einrückrelais hinsichtlich des Erregerstroms für dieses zumindest teilweise kompensiert wird.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung erläutert, deren

Fig. 1 den Verlauf hier interessierender Spannungen U über der Temperatur T beim Stand der Technik wiedergibt, während

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel für die Erfindung und

Fig. 3 den Verlauf der beiden bereits in Fig. 1 behandelten Spannungen bei der Erfindung zeigt.

Betrachtet man zunächst Fig. 1, so ist bei 1 der Verlauf der letztlich von der Batterie dem Einrückrelais angebotenen Spannung und bei 2 der Verlauf der vom Einrückrelais für einen mit einer optimalen Geschwindigkeit erfolgenden Einrückvorgang des Ritzels angeforderten Spannung über der Temperatur T gezeichnet. Da die Wicklung des Einrückrelais aus Kupfer oder einem anderen Metall mit positivem Temperaturkoeffizienten seines Widerstandswertes besteht, fällt die zur Erzeugung eines konstanten Erregerstroms erforderliche Spannung an dieser Wicklung entsprechend Kurve 2 in Fig. 1 mit abnehmender Temperatur T, während die an der Wicklung anliegende Spannung entsprechend Kurve 1 zumindest annähernd konstant bleibt. Die Folge davon ist eine Vergrößerung des Erregerstroms und damit eine Beschleunigung der Einrückbewegung des Ritzels, so daß mit abnehmender Temperatur zunehmend die Gefahr einer Beschädigung der Zähne von Ritzel und Zahnrad bzw. Zahnkranz auftritt.

Betrachtet man beispielsweise eine zum Antrieb eines

Kraftfahrzeugs dienende Brennkraftmaschine, so ist der Temperaturbereich im Bereich der Wicklung des Einrückrelais so groß — er kann zwischen  $-30^{\circ}\text{C}$  und  $+160^{\circ}\text{C}$  liegen —, daß durch die anhand Fig. 1 beschriebenen Zusammenhänge erhebliche temperaturbedingte Änderungen des Erregerstroms des Einrückrelais und damit der Einrückgeschwindigkeit des Ritzels auftreten können. Geht man beispielsweise von einer an der Wicklung des Einrückrelais liegenden Spannung (Batteriespannung) von 12 V aus und ist ein Erregerstrom von 30 A optimal, so möge hierfür eine Spannung an der Wicklung des Einrückrelais von 11 V erforderlich sein. Das bedeutet, daß der Widerstand in den Zuleitungen des Erregerstromkreises 33 m $\Omega$  betragen muß. Diese Auslegung erfolgt beispielsweise für  $+160^{\circ}\text{C}$ . Damit derselbe Strom von 30 A auch bei  $-30^{\circ}\text{C}$  vorliegt, also die Einrückzeit des Ritzels konstant bleibt, darf die Spannung an der Wicklung des Einrückrelais nur 4 V betragen, so daß im Erregerstromkreis nunmehr ein Spannungsabfall von 8 V erzeugt werden muß, der Erregerstromkreis also einen Widerstand von 226 m $\Omega$  haben muß.

Erfindungsgemäß wird dies gemäß Fig. 2 durch Einschalten des NTC-Widerstands 20 in den Erregerstromkreis 21 für das Einrückrelais 22 erreicht. Der eigentliche Startermotor, der im einzelnen nicht interessiert, ist bei 23 angedeutet. Im Erregerstromkreis findet sich der Zündstartschalter 24, der üblicherweise gekoppelt ist mit dem Zündschloß; wird der Zündstartschalter 24 geschlossen, so liegt an dem Einrückrelais 22 die Spannung der Batterie 25, in einem Fahrzeug in der Regel 12 V. Der NTC-Widerstand besitzt bekanntlich einen negativen Temperaturkoeffizienten seines Widerstandswertes, d. h. sein Widerstand nimmt — entgegen dem Widerstand der Erregerwicklung des Einrückrelais 22 — mit fallender Temperatur zu. Demgemäß ergibt sich für die Spannung an der Erregerwicklung des Einrückrelais 22, also im Schaltungspunkt 26 (im Fahrzeug als Klemme 50 bezeichnet), nunmehr nicht mehr der in Fig. 1 bei 1 angedeutete Verlauf über der Temperatur, sondern der in Fig. 3 mit 1' bezeichnete. Es handelt sich im Idealfall um eine Gerade mit derselben Steigung wie der Verlauf 2' der zum Erzielen eines konstanten Erregerstroms erforderlichen Spannung an der Erregerwicklung des Einrückrelais 22; die Kurvenverläufe 2 und 2' sind identisch. Die Spannungsdifferenz zwischen den beiden Kurven 1' und 2' ist bedingt durch den Widerstand in den Leitungen des Erregerstromkreises 21.

Mit der Erfindung ist demgemäß eine gattungsgemäße Starteinrichtung geschaffen, die durch eine einfache Maßnahme — Einschalten eines NTC-Widerstands in den Erregerstromkreis des Einrückrelais — temperaturbedingte Schwierigkeiten beim Einrücken des Starteritzels vermeidet.

#### Patentanspruch

Starteinrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einem Startermotor, einem Zahnrad an der Maschine und einem in Drehverbindung mit dem Startermotor stehenden Ritzel, das über ein Einrückrelais aus einer Ruhestellung in eine Betriebsstellung bewegbar ist, in der es mit dem Zahnrad kämmt, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Erregerstromkreis (21) des Einrückrelais (22) ein Bauteil mit NTC-Verhalten (20) zur Begrenzung von temperaturbedingten Änderungen des Erregerstroms infolge des Temperaturgangs des elektrischen Wi-

derstands des Einrückrelais (22) liegt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

BEST AVAILABLE COPY

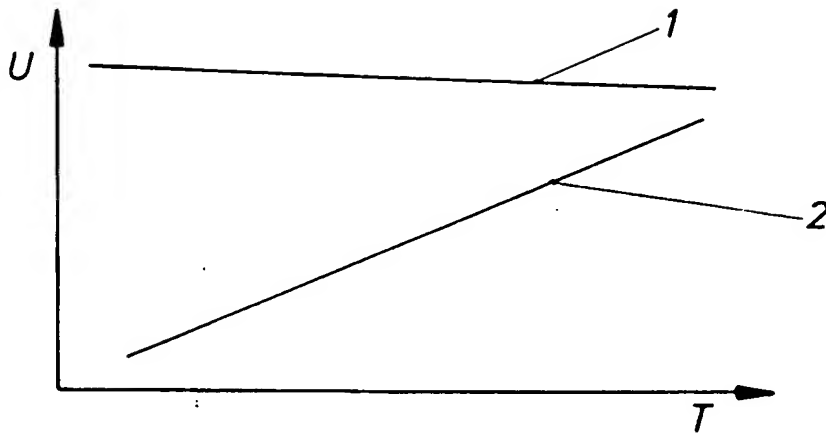


FIG 1

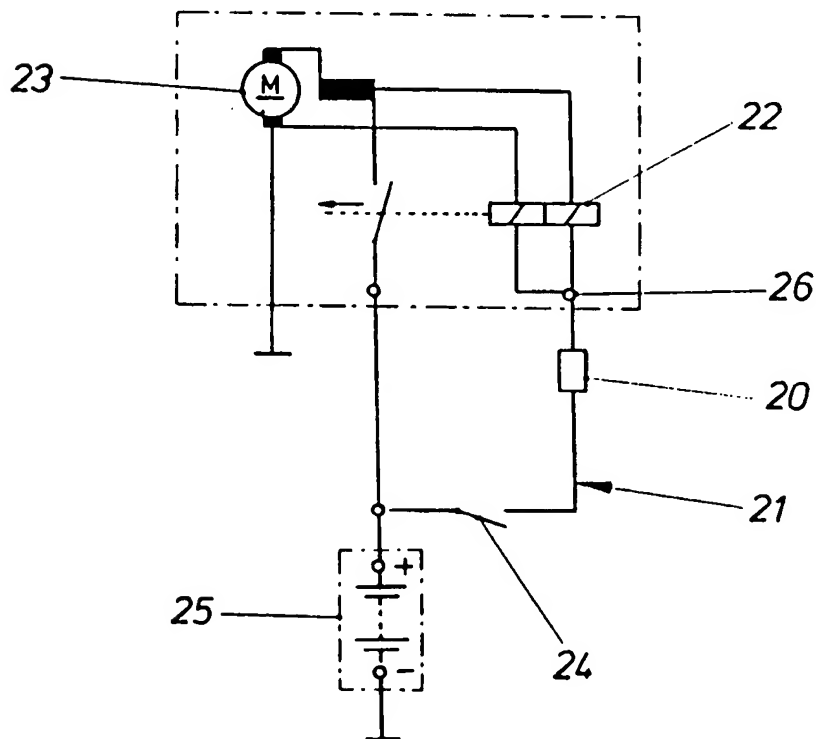


FIG 2

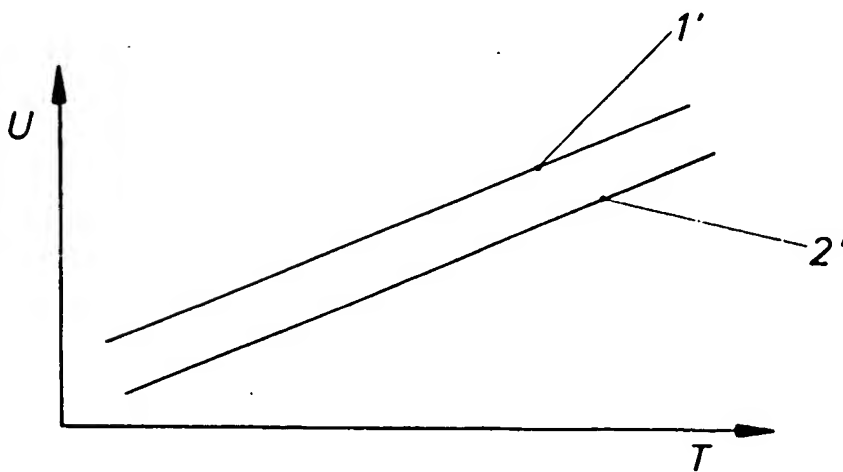


FIG 3